



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑯ Offenl gungsschrift
⑯ DE 44 10 235 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

B 32 B 27/32

B 32 B 27/20

// C08J 5/18 (C08L

53/00,23:16)B65D

51/20

⑯ Aktenz ichen: P 44 10 235.6
⑯ Anmeldetag: 25. 3. 94
⑯ Offenlegungstag: 28. 9. 95

DE 44 10 235 A 1

⑯ Anmelder:
Gizeh-Werk GmbH, 51702 Bergneustadt, DE

⑯ Erfinder:
Schiller, Christoph, 53844 Troisdorf, DE

⑯ Vertreter:
Palgen und Kollegen, 40239 Düsseldorf

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Siegelfähige, peelbare Kunststofffolie auf Polypropylen-Basis

⑯ Die Erfindung betrifft eine mehrschichtige, siegelfähige Kunststofffolie, im wesentlichen aus:

A: einer Trägerschicht A mit einer Dicke von 40 µm bis 250 µm aus einem wärmeformbeständigen Polymer auf Polypropylen-Basis mit einem feinverteilten mineralischen Zusatz, welches eine Schmelztemperatur zwischen 160°C und 165°C aufweist,

B: einer Mittelschicht B mit einer Dicke von 20 µm bis 100 µm aus einem Polymer, welches einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist als die Trägerschicht A und dessen Schmelztemperatur zwischen 160°C und 165°C liegt,

C: einer Siegelschicht C mit einer Dicke von 4 µm bis 10 µm aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis mit einem die Schmelztemperatur auf einen Wert zwischen 110°C und 140°C erniedrigenden Zusatz.

Mit Hilfe dieser Folie, die sich durch eine besonders gute Peel- und Siegelfähigkeit auszeichnet, lässt sich eine Einstoffverpackung zusammen mit Behältern auf Polypropylen-Basis verwirklichen.

DE 44 10 235 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine siegelfähige, peelbare Kunststofffolie im wesentlichen aus Polymeren auf Polypropylen-Basis, welche aus mehreren Schichten besteht und insbesondere der Herstellung von Behälterabdeckungen dienen soll.

Behälter, die zur Aufnahme von Nahrungs- und Getränkemitteln vorgesehen sind, sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt. Sie sind üblicherweise in einem Tiefziehprozeß aus Polymeren hergestellt, wobei insbesondere Polystyrol- oder Polypropylen-Polymeren Verwendung finden. Es ist bekannt, derartige Behälter mit Deckeln zu verschließen, welche aus Verbunden hergestellt sind. Bekannte Verbunde, die zu solchen Deckeln weiterverarbeitet werden, enthalten in der Regel eine Deck- oder Zwischenschicht aus Aluminium, die wenigstens einseitig mit einer Siegelschicht versehen ist. Über diese Siegelschicht wird der Deckel mit dem zu verschließenden Behälter dicht verschlossen.

Die Verwendung von Aluminium zur Ausbildung einer Deckelschicht ist aus verschiedenen Gründen nachteilig. So ist zum einen die Gewinnung von Aluminium sehr energieintensiv und Aluminium schon von daher für Einmalgebrauch-Anwendungen schlecht geeignet, zum anderen können Aluminiumdeckel nicht zusammen mit den Kunststoffbechern recycelt werden, was zur Folge hat, daß beide Materialien zur Wiederverwendung in aufwendigen Verfahren separiert werden müssen. Es wurde daher versucht, das Aluminium durch Kunststoffschichten zu ersetzen.

Aus der EP 0 475 887 A1 ist beispielsweise ein mehrschichtiger Kunststoffverbund für Verpackungen und insbesondere als Material für aufsiegelbare Deckel von Behältern bekannt, welcher von außen nach innen die folgenden Schichten enthält:

- a) Eine Folie in einer Dicke von 8 bis 40 µm, die einen Thermoplasten auf Ester-Basis enthält;
- b) eine Folie in einer Dicke von 20 bis 250 µm, die einen Thermoplasten auf Styrol-Basis enthält;
- c) eine Folie in einer Dicke von 8 bis 40 µm, die einen Thermoplasten auf Ester-Basis enthält, und
- d) eine Siegelschicht in einer Dicke von 5 bis 30 µm, die einen polystyrolhaltigen Thermoplasten enthält.

Nachteilig ist bei diesem Kunststoffverbund, daß er lediglich zusammen mit dem Behälter recycelt werden kann, wenn auch dieser auf Basis von styrolhaltigen Thermoplasten gefertigt ist.

Eine weitere mehrschichtige, siegelfähige Kunststofffolie ist aus der EP 0 524 488 A1 bekannt. Sie besteht im wesentlichen aus

- a) einer Deckschicht A aus einem wärmeformbeständigen Polymeren mit einem Schmelzpunkt oberhalb 200°C,
- b) aus einem Haftvermittler B, bezogen auf B 30 bis 95 Gew.-% eines Styrol/Butadien-Blockcopolymers, bis 95 Gew.-% Polystyrol und/oder schlagzähem Polystyrol sowie 5 bis 70 Gew.-% eines mit Polystyrol unverträglichen Polymeren, das polare Gruppen enthält,
- c) einer Trägerschicht C aus 5 bis 100 Gew.-% eines Styrol/Butadien-Blockcopolymers und bis zu 95 Gew.-% Polystyrol und/oder schlagzähem Polystyrol,

- d) im Bedarfs falle einer Barrièreschicht D, die der Deckschicht A entsprechen kann und
- e) einer Siegelschicht E, die nach ihrer Zusammensetzung im wesentlichen dem Haftvermittler B entspricht.

Nachteilig ist bei dieser Kunststofffolie ebenfalls, daß diese nur zusammen mit auf Basis von styrolhaltigen Thermoplasten gefertigten Bechern recycelt werden kann. Dieser Nachteil wiegt um so schwerer, da es sich gezeigt hat, daß die Verwendung von Polymeren auf Polypropylen-Basis zur Herstellung tiefgezogener Becher gegenüber der Verwendung von Polymeren auf Polystyrol-Basis einige Vorteile aufweist. So bilden Polymere auf Polypropylen-Basis eine bessere Wasserdampfbarriere, sie sind preiswerter in ihrer Herstellung und gleichzeitig besser zu recyclieren.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Kunststofffolie zu entwickeln, die auf Behälter, die aus Polymeren auf Polypropylen-Basis hergestellt sind, aufsiegelbar ist und sich gut peelen, d. h. abziehen läßt, ohne daß dabei Rückstände auf dem Becherrand zurückbleiben. Des Weiteren soll die Folie schlagzäh sein und zusammen mit dem Bechermaterial recycelt werden können. Die Kunststofffolie soll zur Herstellung sowohl flexibler Foliendeckel als auch formsteifer Tiefziehdeckel geeignet sein. Als formsteife Tiefziehdeckel sind insbesondere solche zu verstehen, die eine Form aufweisen, welche deren Verwendung nach dem Peelvorgang als formschlüssig auf dem Becher aufsetzbare Wiederverschlußdeckel erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Die erfindungsgemäße, mehrschichtige, siegelfähige Kunststofffolie besteht — von außen nach innen — im wesentlichen aus:

- A: einer Trägerschicht A mit einer Dicke von 40 µm bis 250 µm aus einem wärmeformbeständigen Polymer auf Polypropylen-Basis mit einem feinverteilten mineralischen Zusatz, welches eine Schmelztemperatur zwischen 160°C und 165°C aufweist,
- B: einer Mittelschicht B mit einer Dicke von 20 µm bis 100 µm aus einem Polymer, welches einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist als die Trägerschicht A und dessen Schmelztemperatur zwischen 160°C und 165°C liegt,
- C: einer Siegelschicht C mit einer Dicke von 4 µm bis 10 µm aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis mit einem die Schmelztemperatur auf einen Wert zwischen 110°C und 140°C erniedrigenden Zusatz.

Mit außen wird die Seite der Kunststofffolie bezeichnet, welche die Außenseite des Deckels bildet, während sinngemäß mit innen die Seite der Kunststofffolie bezeichnet ist, die gegen die Behälterinnenseite und das Füllgut gerichtet ist.

Die erfindungsgemäße Kunststofffolie weist eine Reihe von Vorteilen gegenüber den bisher bekannten Kunststoffverbunden auf:

- einfache und zuverlässige Herstellbarkeit auf Coextrusionsanlagen bekannter Bauart,
- gute Wärmeformbeständigkeit und Wärmeleitfähigkeit
- gute Planlage, verbunden mit einer dadurch besseren Verarbeitbarkeit beim Versiegeln
- gute Peelbarkeit
- hohe Zähigkeit und Reißfestigkeit (kein Einreißen beim Peelvorgang, kein Eindrücken beim

Transport)

- gute Wasserdampfbarriere, dadurch keine Migration von Inhaltsstoffen
- gute Rezyklierbarkeit der Folie zusammen mit dem Becher, da eine Einstoffverpackung mit weniger als 10 Gew.-% Fremdstoffanteil vorliegt, wenn der Becher ebenfalls auf Polypropylen-Basis hergestellt ist,
- preiswert in der Herstellung.

Diese Vorteile werden durch eine erfundungsgemäße Kunststofffolie erzielt, die im Folgenden erläutert werden soll.

Alle Schichten A, B und C können auf Basis des gleichen Polypropylen-Polymers hergestellt werden. Dadurch können Coextrusionsanlagen bekannter Bauart verwendet werden, die für ein Dreischichtsystem konziert sind.

Es ist jedoch ebenso möglich, die Mittelschicht B aus Ethylen/Vinylalkohol-(EVOH)-Copolymer mit beidseitig aufgebrachten Haftvermittlerschichten mit Dicken zwischen 5 und 15 µm aufzubauen, wodurch die Folie durch Coextrusion auf Anlagen für ein Fünfschichtsystem herstellbar ist. Zwar wird diese Herstellungsweise der Folie bevorzugt, es ist aber ebenfalls möglich, zunächst die Mittelschicht B zusammen mit den Haftvermittlerschichten, der Siegelschicht C und einer dünnen Zusatzschicht zum Kaschieren aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis, in einem Coextrusionsprozeß herzustellen und anschließend die Trägerschicht A und die Siegelschicht C in einem weiteren Arbeitsgang durch Kaschieren auf die Mittelschicht B aufzubringen.

Nachteiligerweise ist eine Folie, die eine Mittelschicht B auf Ethylen/Vinylalkoholcopolymer-Basis enthält, teurer in ihrer Herstellung als eine solche mit einer Mittelschicht B auf Polypropylen-Basis. Sie hat aber den Vorteil, daß die EVOH-Mittelschicht eine zusätzliche Sauerstoffbarriere bildet, die bei höheren Anforderungen an die Haltbarkeitsdauer des eingesiegelten Produkts oder bei besonders sauerstoffempfindlichen Produkten die Sauerstoffmigration durch die Folie herabsetzt.

Die für die Schichten A, B und C verwendeten Materialien bewirken eine sehr feste Bindung der Schichten untereinander, so daß unter Aufreißbedingungen keine Delaminierung stattfindet.

Dadurch, daß die erfundungsgemäße Folie im wesentlichen aus Polymeren auf Polypropylen-Basis besteht, kann diese zusammen mit einem aus Polypropylen-Polymeren hergestellten Becher rezykliert werden. Ein Abtrennen der Deckelfolie vom Becher ist daher nicht mehr erforderlich. Dies gilt auch dann, wenn die Mittelschicht B auf Ethylen/Vinylalkoholcopolymer-Basis hergestellt ist, da einerseits der hierdurch bedingte Fremdstoffanteil weniger als 10% der Gesamtmenge des Bechermaterials beträgt. Andererseits sind Polypropylen, Polyethylen und Polymere auf Ethylen/Vinylalkohol-Basis insgesamt problemlos mit Polyolefinen rezyklierbar, so daß die gute Rezyklierfähigkeit der erfundungsgemäßen Folie auch bei Verwendung einer EVOH-Mittelschicht nicht herabgesetzt wird.

Die Trägerschicht A besteht aus einem wärmeformbeständigen Polymer auf Polypropylen-Basis mit einer Schmelztemperatur zwischen 160 und 165°C. Durch den mineralischen Zusatz werden die Festigkeit, die Planlage, die Wärmeformbeständigkeit und die Wärmeleitfähigkeit der Trägerschicht A erhöht. Sie kann somit leicht bedruckt werden und hält auch rigorosen Siegel-

bedingungen, wie großen Kräften, verbunden mit kleinen Siegelflächen, stand. Die erhöhte Wärmeleitfähigkeit verkürzt die für den Siegelforgang benötigte Zeitdauer, da durch den besseren Wärmeübergang die noch zu beschreibende Siegelschicht C schneller ihre Schmelztemperatur erreicht.

Die sich nach unten an die Trägerschicht A anschließende Mittelschicht B besteht aus einem Polymer, welches einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist als die Trägerschicht A. Dadurch wird die Zähigkeit der Folie erhöht, wodurch die Gefahr des Einreißen beim Peelvorgang oder des Eindrückens beim Transport verringert wird.

Auf die Mittelschicht B ist — auf der der Trägerschicht A abgewandten Seite — eine Siegelschicht C aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis aufgebracht, welches einen die Schmelztemperatur auf einen Wert zwischen 110 und 140°C erniedrigenden Zusatz enthält. Unter Einfluß des beheizten Siegelkopfes des Siegelwerkzeugs wird die Siegelschicht C bis über ihre Schmelztemperatur erwärmt. Nach dem Erkalten haftet die Folie auf der Siegelfläche.

Im Folgenden soll auf den Aufbau der verschiedenen Schichten A, B und C im einzelnen eingegangen werden.

Trägerschicht A

Die Trägerschicht A besteht aus einem wärmeformbeständigen Polymer auf Polypropylen-Basis mit einer Schmelztemperatur zwischen 160 und 165°C, bevorzugt 162 bis 163°C. Vorzugsweise besteht das Polymer aus einem Polypropylen/Polyethylen-Blockcopolymer, dessen Polyethylenanteil zwischen 10 Gew.-% und 15 Gew.-%, vorzugsweise 12 Gew.-% beträgt.

Das Polymer ist mit einem feinverteilten mineralischen Zusatz versehen, welcher vorzugsweise aus Talkum einer Teilchengröße (Top-cut) zwischen 5 und 15 µm, bevorzugt 10 µm, besteht. Dieser Talkumzusatz, dessen Anteil an der Trägerschicht A zwischen 10 und 25 Gew.-%, vorzugsweise 15 Gew.-% beträgt, erhöht die Festigkeit und die Wärmeleitfähigkeit der Trägerschicht A und verbessert deren Wärmeformbeständigkeit und damit insgesamt die Planlage der Folie. Der E-Modul dieses für die Trägerschicht verwendeten Ausgangsmaterial liegt oberhalb von 1150 N/mm², gemessen nach DIN 53457, jedenfalls jedoch oberhalb des E-Moduls des Ausgangsmaterials für die Mittelschicht B.

Durch die Erhöhung der Festigkeit kann die Dicke der Trägerschicht A bei Verwendung der Folie zur Ausbildung eines flexiblen Foliendeckels auf Werte zwischen 40 und 100 µm, vorzugsweise auf 60 µm, reduziert werden. Sollen aus der Folie formstabile Tiefziehdeckel hergestellt werden, so beträgt die Dicke der Trägerschicht A 100 bis 250 µm, vorzugsweise 180 µm. Durch den mineralischen Zusatz zugleich die Wärmeleitfähigkeit der Trägerschicht A erhöht ist, findet während des Siegelforganges ein erheblich schnellerer Wärmedurchsatz als bei herkömmlichen Trägerschichten ohne mineralischen Zusatz statt.

Zusätzlich kann die Trägerschicht A lebensmittelechte Farbpigmente — sogenanntes "Master-Batch" zur Erhöhung der Opazität der Folie enthalten, wodurch diese einen besseren Lichtschutz für eingesiegelte Produkte bildet. Hierzu hat sich der Einsatz von Titandioxid, welcher eine Weißfärbung der Trägerschicht A hervorruft, bewährt.

Die Trägerschicht A weist daher die folgenden vor-

teilhaften Eigenschaften auf:

- die erhöhte Festigkeit und die hohe Wärmeformbeständigkeit verringern die Gefahr des Klebens am Siegelkopf;
- die bessere Planlage der Trägerschicht A erleichtert die Handhabung der Folie und verbessert deren Verarbeitbarkeit beim Siegelvorgang;
- der größere Wärmedurchsatz durch die Trägerschicht A verringert die für den Siegelvorgang benötigte Zeitdauer und — neben der erhöhten Festigkeit — die Gefahr des Klebens an dem Siegelkopf.

Mittelschicht B

Die Mittelschicht B, die im Falle eines Foliendeckels eine Dicke von 20 bis 50 µm, im Falle eines Tiefziehdeckels eine Dicke von 50 bis 100 µm hat, besteht aus einem Polymer, welches einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist als die Trägerschicht A. Werden besondere Anforderungen an die Folie hinsichtlich ihrer Barrierefähigkeiten gegen eine Sauerstoffmigration gestellt, so ist die Mittelschicht B vorzugsweise aus einer Schicht aus Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer mit beidseitig aufgebrachten Haftvermittlerschichten, die vorzugsweise aus einem Maleinanhidrid modifiziertem Polypropylen bestehen, aufgebaut. Derartige Haftvermittlerschichten stellen eine wirksame Haftung zu Polypropylen nach dem Diffusionsprinzip, zu Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer durch eine chemische Verbindung durch die Modifikation her.

Soll die Folie lediglich geringere Anforderungen an ihre Barrierefähigkeiten hinsichtlich einer Sauerstoffmigration genügen, so besteht die Mittelschicht B vorzugsweise aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis, vorzugsweise aus einem Polypropylen/Polyethylen-Blockcopolymer, welches vorzugsweise einen Ethylen-Anteil von 10 bis 15 Gew.-%, bevorzugt 12 Gew.-%, aufweist. Die Schmelztemperatur beträgt 160 bis 165°C, bevorzugt 162 bis 163°C.

Durch den im Vergleich zur Trägerschicht A geringeren Elastizitätsmodul der Mittelschicht B wird die Zähigkeit der Folie wesentlich erhöht. Die Gefahr des Einreißen beim Pelevorgang sowie des Eindrückens beim Transport wird durch diese Eigenschaft erheblich verringert. Der E-Modul des zur Herstellung der Mittelschicht B verwendeten Ausgangsmaterials beträgt zwischen 1150 und 1350 N/mm².

Versuche haben gezeigt, daß eine erfindungsgemäße Folie, die zur Herstellung von Foliendeckeln vorgesehen ist, mit einer 30 µm dicken Mittelschicht B optimale Eigenschaften hinsichtlich ihrer Siegelfähigkeit, Peelfähigkeit und Festigkeit aufweist. Bei zur Herstellung von Tiefziehdeckeln vorgesehenen Folien beträgt die optimale Dicke 80 µm.

Auch kann die Mittelschicht B — genauso wie die Trägerschicht A — zusätzliche Farbpigmente zur Erhöhung der Opazität der Folie enthalten.

Siegelschicht C

Die Siegelschicht C mit einer Dicke von 4 bis 10 µm, vorzugsweise von 6 µm, besteht aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis, das einen die Schmelztemperatur auf Werte zwischen 110 und 140°C, vorzugsweise auf etwa 130°C erniedrigendem Zusatz umfaßt.

Verwendung der erfindungsgemäßen Kunststofffolie

Eine erfindungsgemäße Kunststofffolie kann mittels den üblichen, für das Heißsiegeln verwendeten Vorrichtungen insbesondere auf Behälter aus Polypropylen oder auf solche, die Polypropylen enthalten, aufgesiegelt werden.

Geeignete Siegelbedingungen liegen bei einer insgesamt 100 µm starken erfindungsgemäßen Kunststofffolie bei Siegeldrucken zwischen 1 und 6 bar, bei Siegeltemperaturen zwischen 130 und 165°C und Siegelzeiten von 0,4 bis 1,0 Sekunden.

Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Kunststofffolien

Im Folgenden sollen Beispiele erfindungsgemäßer Kunststofffolien beschrieben werden.

Eine erste nach dem Verfahren der Coextrusion hergestellte Kunststofffolie besteht aus folgenden Materialien:

Schicht A: Polypropylen/Polyethylen-Blockcopolymer mit einem Polyethylen-Anteil von 12 Gew.-%, z. B. Typ "Novolen 2309 KX" der Fa. BASF, Elastizitätsmodul des Ausgangsmaterials 1250 N/mm² nach DIN 53457, Talkumzusatz von 15 Gew.-%, Teilchengröße (Top-cut) des Talkumzusatzes 10 µm, Schmelzpunkt etwa 163°C, Schichtdicke 60 µm. Zwischenschicht B: Polypropylen/Polyethylen-Blockcopolymer, Polyethylen-Anteil von 12 Gew.-%, z. B. Typ "Novolen 2309 KX" der Fa. BASF, Elastizitätsmodul des Ausgangsmaterials 1250 N/mm² nach DIN 53457, Schmelzpunkt 163°C, Schichtdicke 30 µm.

Siegelschicht C:

Compound auf Basis Polypropylen, Schmelztemperatur 125°C, z. B. Typ "Novolen VP 9201" der Fa. BASF, Schichtdicke 6 µm.

Diese Kunststofffolie findet bevorzugt zur Herstellung von Foliendeckeln Verwendung.

Eine zweite, ebenfalls coextrudierte, erfindungsgemäße Kunststofffolie, die zur Herstellung formstabiler, tiefgezogener, siegel- und peelfähiger Deckel Verwendung finden kann, entspricht in ihrem Aufbau und den verwendeten Materialien dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel, jedoch besteht die Folie aus einer Trägerschicht A mit einer Dicke von 180 µm, einer Mittelschicht B mit einer Dicke von 80 µm und einer Siegelschicht C mit einer Dicke von 6 µm.

Bei einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Folie, die eine besonders hohe Sauerstoffbarrierefähigkeit kennzeichnet und bevorzugt als siegelfähiger Foliendeckel bei Verpackungen von sauerstoffempfindlichen Lebensmitteln Verwendung findet, entsprechen die Trägerschicht A und die Siegelschicht C demjenigen der anhand des ersten Ausführungsbeispiels weiter oben beschriebenen. Anstatt der Mittelschicht B auf Polypropylen-Basis ist hier eine Schicht eines Ethylen/Vinylalkohol-Polymer mit beidseitig aufgebrachten Haftvermittlerschichten, von der jede eine Dicke von 8 µm aufweist, vorgesehen. Die Haftvermittlerschichten bestehen aus einem Maleinanhidrid modifizierten Polypropylen. Die mechanischen Eigenschaften dieser Mittelschicht B, die eine Gesamtdicke von 30 µm aufweist, entsprechen etwa derjenigen der Mittelschicht des ersten Ausführungsbeispiels.

Diese Folie ist in einem Fünfschicht-Coextrusionsverfahren hergestellt worden.

Patentansprüche

1. Mehrschichtige, siegelfähige Kunststofffolie, im wesentlichen aus:
 A: einer Trägerschicht A mit einer Dicke von 5
 40 µm bis 250 µm aus einem wärmeformbeständigen Polymer auf Polypropylen-Basis mit einem feinverteilten mineralischen Zusatz, welches eine Schmelztemperatur zwischen 160°C und 165°C aufweist,
 B: einer Mittelschicht B mit einer Dicke von 20 µm bis 100 µm aus einem Polymer, welches einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist als die Trägerschicht A und dessen Schmelztemperatur zwischen 160°C und 165°C liegt,
 C: einer Siegelschicht C mit einer Dicke von 4 µm bis 10 µm aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis mit einem die Schmelztemperatur auf einen Wert zwischen 110°C und 140°C erniedrigenden Zusatz.
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65

2. Kunststoffolie nach Anspruch 1, bei welcher der Elastizitätsmodul des zur Herstellung der Trägerschicht A und der Mittelschicht B verwendeten Ausgangsmaterials zwischen 1150 N/mm² und 1350 N/mm² nach DIN 53457 beträgt.
 3. Kunststoffolie nach Anspruch 2, bei welcher der Elastizitätsmodul 1250 N/mm² beträgt.
 4. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welcher die Schmelztemperatur der Trägerschicht A zwischen 162°C und 163°C liegt.
 5. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher das Polymer der Trägerschicht A ein Polypropylen/Polyethylen-Blockcopolymer mit einem Polyethylen-Annteil zwischen 10 und 15 Gew.-% ist.
 6. Kunststoffolie nach Anspruch 5, bei welcher der Polyethylen-Annteil 12 Gew.-% beträgt.
 7. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welcher der mineralische Zusatz der Trägerschicht A aus Talcum der Teilchengröße (Top-cut) zwischen 5 und 15 µm besteht.
 8. Kunststoffolie nach Anspruch 7, bei welcher die Teilchengröße (Top-cut) 10 µm beträgt.
 9. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welcher die Schmelztemperatur der Mittelschicht B 162 bis 163 °C beträgt.
 10. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welcher die Mittelschicht B aus einer Schicht aus Ethylen/Vinylalkohol-(EVOH)-Copolymer mit beidseitig aufgebrachten Haftvermittlerschichten besteht.
 11. Kunststoffolie nach Anspruch 10, bei welcher die Haftvermittlerschichten aus 5 µm bis 15 µm dicken Schichten aus Maleinanhydrid modifiziertem Polypropylen bestehen.
 12. Kunststoffolie nach Anspruch 11, bei welcher eine Haftvermittlerschicht eine Dicke von 8 µm aufweist.
 13. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welcher die Mittelschicht B aus einem Polymer auf Polypropylen-Basis besteht.
 14. Kunststoffolie nach Anspruch 13, bei welcher das Polymer der Mittelschicht B ein Polypropylen/Polyethylen-Blockcopolymer mit einem Polyethylen-Annteil zwischen 10 und 15 Gew.-% ist.
 15. Kunststoffolie nach Anspruch 14, bei welcher der Polyethylen-Annteil 12 Gew.-% beträgt.
 16. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis

15. bei welcher die Siegelschicht C aus einem Compound auf Polypropylen-Basis besteht.
 17. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei welcher die Siegelschicht C eine Schmelztemperatur von etwa 125°C aufweist.
 18. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei welcher die Trägerschicht A eine Dicke von 60 µm aufweist.
 19. Kunststoffolie nach Anspruch 18, bei welcher die Mittelschicht B eine Dicke von 30 µm aufweist.
 20. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei welcher die Trägerschicht A eine Dicke von 180 µm aufweist.
 21. Kunststoffolie nach Anspruch 20, bei welcher die Mittelschicht B eine Dicke von 80 µm aufweist.
 22. Kunststoffolie nach einem der Ansprüche 1 bis 21, bei welcher die Siegelschicht C eine Dicke von 8 µm aufweist.

- Leers ite -